

Le settimane matematiche

Maria Gemma Gallino

Docente di Matematica presso il Liceo Scientifico "G. Ferraris" di Torino
Coordinatrice di un gruppo di lavoro formato dai docenti: C. Graziottin,
e L. Santorum



MATHEMATICAL DAYS



2 - 3 - 4 OTTOBRE 1995
CASCINA BRERO

Sommario

Le "Giornate Matematiche" rappresentano una esperienza didattica realizzata al Liceo Scientifico "G. Ferraris" di Torino rivolta ad allievi particolarmente interessati e motivati alla matematica, per valorizzare e potenziare le loro abilità, per svelare loro un volto spesso sconosciuto della matematica, con tecniche e materiali inconsueti.

Si tratta di questo:

- abbiamo individuato, tra tutti gli allievi delle classi II del nostro Liceo Scientifico "Galileo Ferraris" di Torino gli allievi più interessati, più appassionati alla matematica: circa 50 su 250;
- abbiamo individuato una struttura adatta allo studio e allo svago in un ambiente naturale: Cascina Brero nel parco della Mandria a Venaria Reale - Torino;
- abbiamo organizzato un corso residenziale di approfondimento, che prevedeva per gli allievi un impegno di tre giorni, sotto la guida di quattro docenti e di esperti chiamati a dilettere le nostre serate.

L'idea è nata ad un corso di aggiornamento della Mathesis Bologna, quando una docente polacca ha parlato di corsi di approfondimento in matematica organizzati durante l'estate per i ragazzi delle scuole superiori:

anche da noi è prassi consolidata impegnare i ragazzi durante le vacanze in corsi di lingua, di tennis, di vela, di equitazione: peccato che nessuno abbia mai pensato alla matematica!

Però è arduo organizzare, come docenti, qualcosa durante le vacanze: la struttura scolastica, che già notoriamente ti impaccia, d'estate non può assolutamente esserti di aiuto.

Intanto ecco affacciarsi un altro problema: l'eliminazione degli esami di riparazione, che pone l'esigenza del recupero degli allievi in difficoltà: sono state sperimentate molte modalità che hanno evidenziato comunque una sempre crescente attenzione verso le fasce deboli degli allievi, giusta nel momento in cui tutti, anche a livello alto, hanno comunque potuto usufruire di un adeguato potenziamento.

Così è sorta l'idea di recuperare il tempo, le settimane di chiusura della scuola per gli allievi migliori, attraverso un lavoro di approfondimento dedicato a loro appositamente.

Si è deciso di iniziare in modo graduale, con gli allievi che avevano appena frequentato la prima e di scegliere un argomento adatto ad una preparazione algebrica che includeva poco più delle equazioni di primo grado.

La Storia del Calcolo ci è sembrato l'argomento che più poteva rispondere a questi requisiti:

- la maggior parte del lavoro è basato sulle proprietà delle operazioni,
- permette agganci interdisciplinari con storia, latino, geografia,
- è un argomento extracurricolare solo raramente sfiorato nella trattazione del programma di matematica del biennio.

E' iniziato così un lavoro di ricerca da parte di un gruppo di docenti per acquisire ampie competenze sull'argomento:

Sono stati analizzati molti testi e si è passati poi ad una stesura di schede di lavoro: abbiamo deciso di creare fascicoletti che, a partire dal senso del numero e dalla nascita della matematica, per ognuna delle civiltà analizzate (Egizia, Babilonese, Greca, Romana, Medioevale) contenessero

- una collocazione storica,
- notizie sul sistema di numerazione adottato,
- documenti antichi da decifrare e da interpretare
- ampia serie di problemi da risolvere e di attività pratiche collegate con le questioni trattate.

Passando da uno schema orario per le lezioni in classe ad un utilizzo totale della giornata per lo studio della matematica, ci siamo posti il problema di come creare una **situazione sostenibile**.

Abbiamo risolto tale problema

1. dando agli allievi un materiale già interamente strutturato, con le informazioni atte a risolvere i quesiti proposti;
2. predisponendo sempre lavori di gruppo, in modo che la discussione potesse spianare le prime difficoltà e nello stesso tempo imponesse lo sviluppo di abilità di comunicazione, consolidando così l'apprendimento. (Quante volte a noi insegnanti è capitato di conoscere in modo stabile e sicuro un argomento solo dopo averlo spiegato in classe almeno una volta!)
3. cercando di impegnarli, per ogni unità, in attività pratiche o supportate da strumenti. Così nella trattazione della matematica romana gli allievi hanno eseguito calcoli sull'abaco con sassolini, spingendosi fino a calcolare moltiplicazioni con fattori di tre cifre e radici quadrate. Nella matematica greca dovevano realmente valutare la distanza di un modellino di nave da un punto della costa, riproducendo il metodo di Talete.

Abbiamo notato sempre una notevole difficoltà dei ragazzi ad agire operativamente: eppure tutti avevano capito dalla lettura la situazione ed avevano saputo riprodurla con un disegno geometrico e dimostrarne la validità ricorrendo ai criteri di congruenza dei triangoli.

Tanto lavoriamo per sviluppare la capacità di astrazione: certo non si tratta di un buon lavoro se viene poi a mancare del tutto una certa abilità nel partire dal concreto.

Poi, per dar modo di far emergere del tutto le potenzialità degli allievi, abbiamo pensato di organizzare un lavoro di risoluzione di quesiti insoliti, giocosi, “erranti” per dirla con Fibonacci o “propositiones ad acuendos iuvenes” per dirla con Alcuino di York.

Ogni giorno al mattino, venivano affissi in bacheca 3 quesiti da risolvere nei ritagli di tempo lasciati liberi dai lavori di gruppo:

la motivazione ad impegnarsi anche su questi quesiti era dettata per lo più dal gusto per la matematica, dalla voglia di cimentarsi, ma per i più pigri una classifica stilata ogni sera serviva sicuramente da pungolo.

Ecco alcuni dei problemi proposti:



PROBLEMA DEL PRESIDE

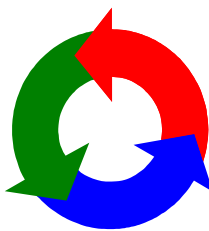
Il preside, molto generosamente, intende assegnare una borsa di studio di £ 500.000 agli studenti più bravi in matematica.

La somma verrà assegnata a tutti coloro che sapranno trovare un numero razionale positivo tale che, calcolando la somma dello stesso con il suo inverso, il risultato sia minore di 2.



L'AUTOMOBILISTA SCRUPOLOSO

Un'automobile, nel corso di un lungo viaggio, percorre 20.000 km. Per ripartire in modo omogeneo il consumo sulle 5 gomme (compresa quella di scorta) queste vengono ruotate con regolarità. Quanti chilometri avrà fatto ciascuna gomma alla fine del viaggio?



I DUE CICLISTI

Due ciclisti percorrono una pista circolare di 1 km. Consideriamo la situazione in un punto A: il primo ciclista viaggia a velocità costante, mentre il secondo viaggia con moto uniformemente accelerato partendo da velocità 0. Supposto che i due ciclisti si incontrino una prima volta in un punto B e per la seconda volta nuovamente in A, quanto è lungo il tratto AB percorso dal primo ciclista al momento del primo incontro?

Come se non bastasse tutto questo, anche le serate sono state organizzate a tema: per la prima serata, dopo lo studio della matematica babilonese e le considerazioni sull'abilità nei calcoli astronomici, la prof. Armida Pollastro, esperta in astrologia ha condotto gli allievi a ripercorrere le tappe più importanti dall'origine fino all'uso o per meglio dire abuso dell'astrologia oggi. La serata si è poi conclusa con una passeggiata in campagna al buio per ammirare le stelle.

Per la seconda serata, dopo Pitagora ed il senso magico del numero, anticipando Fibonacci, abbiamo avuto la possibilità di assistere ad uno spettacolo di Magia Matematica. Un vero esperto illusionista, un professionista, Marc ha svolto e svelato alcuni trucchi del mestiere: almeno quelli a carattere matematico.

Ecco, riassumendo, che cosa sono le GIORNATE MATEMATICHE:

6 ore al giorno di attività di lavoro di gruppo

2 ore ogni sera di sano divertimento culturale

svariati momenti liberi da dedicare alla risoluzione di quesiti

e poi partite di calcio, pallavolo, canto, passeggiate, discussioni, interminabili discussioni condotte talvolta anche a tavola sui quesiti più spinosi....

sempre a stretto contatto con noi docenti che spesso giocavamo ad armi pari cioè uno solo del gruppo conosceva prima i quesiti da risolvere e le relative soluzioni: tutti gli altri potevano concorrere con gli allievi:

Da questa situazione molto coinvolgente abbiamo tratto alcune considerazioni che ci sembrano importanti:

1. spesso i nostri metodi risolutivi sono farraginosi, ripetitivi, ricalcano situazioni già viste, vanno alla ricerca di regole già pronte: quelle stesse che con tanto affanno ci proponiamo di passare agli allievi;
2. spesso invece gli allievi, che non hanno ancora un ingombrante bagaglio culturale, sanno trovare strade decisamente più semplici, più eleganti;

in realtà riescono meglio in questa attività allievi che hanno una spiccata abilità nel mescolare in modo nuovo ed inconsueto contenuti già appresi, che sanno sfruttare in tutte le loro potenzialità ed in contesti apparentemente lontani gli strumenti che mano a mano vengono loro proposti.

A conclusione del nostro lavoro ci siamo posti il problema di come valutare l'apprendimento: certo dopo aver adottato metodologie diverse per "far lezione" non potevamo concludere con un metodo tradizionale di valutazione; ma ci rendevamo conto che bisognava in qualche modo far riprendere il materiale via via analizzato.

Abbiamo pensato così di proporre una Caccia al tesoro: gli allievi divisi in squadre dovevano dimostrare di aver assimilato i contenuti proposti risolvendo problemi e giochi relativi alle questioni trattate.

Tutto sotto forma di gioco a partire dal bando in rima:

*Declinare, coniugare, osservare, dimostrare,
impostare, calcolare, ragionare, controllare,
disegnare, interpretare, tutto ciò sapete fare!
E un tesoro conquistare? Lo dovete qui provare:
Or si vada a cominciare.*

A conclusione della prima esperienza abbiamo sentito il dovere di continuare.

È nata l'idea di una seconda esperienza per gli stessi ragazzi: per avere una intera settimana di matematica abbiamo organizzato altri tre giorni intensivi di studio da fissare per l'ultima settimana di scuola, quando solitamente i docenti sono impegnati a verificare i recuperi dell'ultimo minuto.

Il tema scelto è stato **“L'INFINITO”**.

Successivamente, lusingati dall'entusiasmo manifestato, per questi stessi allievi che già ci avevano seguito per la *Storia del calcolo* e per *L'Infinito* abbiamo organizzato nove giornate matematiche dedicate ciascuna ad un tema diverso:

- Nascita dei logaritmi
- Utilizzo della calcolatrice grafica
- La curva di Peano ed i frattali
- I solidi platonici.

A conclusione vorremmo riportare alcune considerazioni tratte dalle relazioni redatte dai ragazzi sull'esperienza. Di fronte alla domanda: **“Che cos'è per te la matematica?”** così hanno risposto:

- *E' una materia che insegna a pensare con la propria testa e a trovare un elemento che accomuni alcune situazioni per poterle risolvere. Inoltre è molto utile per apprendere l'ordine, il rigore e la precisione (Andrea).*
- *La matematica è un tipo di linguaggio che traduce la realtà in numeri (Chiara).*
- *La matematica è una scienza utile che cerca la massima astrazione per applicarsi meglio ai problemi pratici (Alessandra)*

Di fronte alla domanda: **“E' cambiato il tuo modo di vedere la matematica dopo questa esperienza?”** così hanno risposto:

- *Con le sue difficoltà e gli infiniti problemi proponibili, mi sono reso conto di come sia stato arduo arrivare alle nostre conoscenze e alle nostre convenzioni e di quante altre cose ci siano ancora da scoprire e codificare (Alessio).*
- *Ho imparato ad apprezzare nelle operazioni anche le più piccole proprietà, infatti sono frutto di un lavoro di secoli (Francesco).*
- *Ho potuto capire che la matematica è cresciuta nel tempo, che non è sempre stata come noi la conosciamo. Ho potuto apprezzare gli sforzi che molti matematici hanno dovuto compiere per scoprire quelle cose che io considero ovvie e che ho dovuto mettere da parte per poter provare veramente com'era la matematica (Valentina).*
- *È cambiata in parte la mia visione della matematica: soprattutto ho capito di aver ancora molte cose da imparare. Mi ha fatto piacere poter mettermi nei panni dei Romani e calcolare sull'abaco o fare altre prove pratiche che erano state compiute, prima di me da matematici famosi (Enrico).*
- *Mi sono resa conto che la matematica non è fare $1+1$ ma è una continua ricerca ed un lento perfezionamento. Non pensavo che per arrivare al nostro sistema di numerazione ci volessero così tanti passaggi storici (Giulia).*

Alla domanda: **“Ti sei sentito un buon matematico in questi giorni?”** hanno risposto:

- *Un buon matematico no, però mi sono interessato molto agli argomenti, i quali, una volta compresi, mi procurano soddisfazione (Eligio).*

- *In questi giorni non mi sono sentito un matematico ma semplicemente un apprendista che ha avuto la possibilità di ampliare e approfondire ciò che aveva imparato a scuola e ne ha approfittato trovando questo modo di imparare semplicemente fantastico (Enrica).*

Di fronte alla richiesta di definire l'esperienza in tre parole, gli allievi hanno usato termini come:

scoperta, cultura, apertura della mente, cooperazione, divertimento, studio, gioco, conoscenza, curiosità, condivisione della matematica con gli amici.

Per noi docenti, al di là dei risultati, l'esperienza è risultata sicuramente un buon antidoto contro i veleni della quotidianità scolastica.ⁱ

Indicazioni bibliografiche:

G. IFRAH, *Storia universale dei numeri* Mondadori,
Milano, 1984

L. GIACARDI e S. ROERO, *La matematica delle civiltà
arcaiche*, Stampatori, Torino, 1978

E. PICUTTI, *Sul numero e la sua storia*, Feltrinelli, 1977

BUNT, JONES, BEDIANT, *Le radici storiche delle
matematiche elementari*, Zanichelli, 1983

E. PICUTTI (a cura di), *Uomini e numeri*, Quaderno n. 18
da "Le Scienze", 1984

R. MAGARI (a cura di), *Numeri, caso e sequenze* ,
Quaderno n. 45 da "Le Scienze", 1988

Torino , 30 ottobre 1998

ⁱ Parte di tale relazione è apparsa in un articolo di LETTERA MATEMATICA PRISTEM n. 26 ed. Springer